



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Off nlegungsschrift
10 DE 197 20 159 A 1

51 Int. Cl.⁶:
B 08 B 3/10
B 08 B 9/20
A 61 L 2/08
A 61 L 2/16

21 Aktenzeichen: 197 20 159.8
22 Anmeldetag: 5. 5. 97
43 Offenlegungstag: 12. 11. 98

71 Anmelder:
Krohmann, Udo, Dipl.-Ing., 17033
Neubrandenburg, DE

72 Erfinder:
Krohmann, Udo, 17033 Neubrandenburg, DE;
Neumann, Bernd, 17036 Neubrandenburg, DE;
Neumann, Torsten, 17036 Neubrandenburg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Verfahren zum Reinigen und/oder Sterilisieren von Oberflächen

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen der Oberfläche von Körpern mit einem geringen dielektrischen Verlustfaktor ($\tan\delta$), wie Gegenstände oder Behälter aus Glas, Keramik oder einigen Kunststoffen, von Verunreinigungen wie Schmutz, Beklebungen, anhaftenden Mikroorganismen u. ä. Das Verfahren kann gleichzeitig eine Abtötung von Mikroorganismen bewirken. Allgemein ist die Erwärmung von Körpern und Flüssigkeiten durch Hochfrequenzstrahlen (dielektrische Erwärmung) bekannt. Die Wirkung des hochfrequenten elektrischen Feldes ist von jeweiligen dielektrischen Eigenschaften der Körper abhängig. Eine diesbezügliche Anwendung zur Reinigung ist bisher nicht bekannt. Die zu reinigenden Körper (mit einem geringen dielektrischen Verlustfaktor bzw. unpolarem Material) werden mit einer definierten Menge Reinigungsflüssigkeit (mit hohem dielektrischen Verlustfaktor bzw. polarem Material) beaufschlagt und mit Mikrowellen bestrahlt, wobei die Flüssigkeitsmenge, Energiemenge und Zeitdauer so abgestimmt sind, daß sich die anhaftenden Verschmutzungen und die aufgebrachte Flüssigkeit erhitzen, aber eine längere Wärmeeinwirkung auf den Körper vermieden wird.

DE 197 20 159 A 1

DE 197 20 159 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen der Oberfläche von Körpern mit einem geringen dielektrischen Verlustfaktor (tan δ), wie Gegenstände oder Behälter aus Glas, Keramik oder einigen Kunststoffen, von Verunreinigungen wie Schmutz, Beklebungen anhaftenden Mikroorganismen u.ä. bestehen. Das Verfahren kann gleichzeitig eine Abtötung von Mikroorganismen bewirken.

Zum Reinigen verschiedener Körper bzw. Oberflächen wird überwiegend heißes Wasser mit chemischen Zusätzen wie Laugen, Spülmittel oder anderer lösender Substanzen verwendet. Die Wirkung kann durch Vorweichen, Abspülen oder mechanisch wirkendes Bürsten verstärkt werden. Beispiele hierfür sind Geschirrspüler, Autowaschanlagen oder Flaschenwascheinrichtungen.

Diese Verfahren erfordern größere Mengen warmes Wasser. Ein Teil der Wärme wird auch auf die zu reinigenden Objekte übertragen, wodurch ein großer Energieverbrauch entsteht. Es ist weiterhin eine lange Einwirk- bzw. Weichzeit notwendig, wodurch der Durchsatz eingeschränkt wird. Schließlich ist zur Erzielung hygienischer Oberflächen eine sorgfältige Nachspülung erforderlich.

Mechanische Vorrichtungen erfordern Antriebs- und Übertragungselemente, die störantällig sind und einem Verschleiß unterliegen.

Es sind auch Dampfstrahlgeräte zum Reinigen bekannt. Hier wird der Wasserbedarf verringert, aber es ist eine höhere Temperatur erforderlich. Der Dampf kondensiert an den Körpern und überträgt damit ebenfalls sehr viel Energie auf diese.

Gemäß DE-OS 43 26 601 werden nach der Reinigung von Flaschen mit Lauge und einer Heißwasserspritzung diese zusätzlich mit Dampf/Heißwasser mehrfach besprüht. Damit wird eine höhere Temperatur und somit bessere Keimabtötung erzielt. Der Aufwand an Maschinentechnik und Energie ist aber sehr groß.

In der DE-OS 14 97 779 wurde vorgeschlagen, gleichzeitig mit einem Wasserstrahl mit Ultraschall auf die Oberfläche einzuwirken, um die Schmutzablösung zu verbessern. Dazu soll ein Laserstrahl auf die Aufprallstelle des Wasserstrahls gerichtet werden. In der Praxis hat sich dieses Verfahren bisher nicht durchgesetzt.

Durch die DE-OS 43 15 318 ist bekannt, örtlich begrenzte Wärme auf Etiketten an Glasbehältern aufzubringen. Dieses erfolgt durch Kontakt mit einer Heizeinrichtung. Durch die Erwärmung wird der Klebstoff erweicht, so daß das Etikett entfernt werden kann. Die gezielte Wärmeeinwirkung ist effektiv, aber örtlich begrenzt, sie dient nur der Ablösung von Etiketten.

Die Verfahren benötigen insgesamt viel Wasser, Energie, sowie hohen maschinentechnischen Aufwand und belasten die Umwelt durch die eingesetzten Reinigungsmittel.

Allgemein ist die Erwärmung von Körpern und Flüssigkeiten durch Hochfrequenzstrahlen (dielektrische Erwärmung) bekannt. Die Wirkung des hochfrequenten elektrischen Feldes ist von den jeweiligen dielektrischen Eigenschaften der Körper abhängig. Eine diesbezügliche Anwendung zur Reinigung ist bisher nicht bekannt.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, die Erhitzung auf den Bereich der Verunreinigungen zu konzentrieren, und eine schmutzablösende Wirkung ohne längeres Einweichen oder direkte mechanische Bearbeitung, sowie eine Abtötung von Mikroorganismen zu erzielen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe entsprechend den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Weitere spezielle Ausgestaltungen der Verfahrensschritte sind in den Unteransprüchen dargelegt.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß die Quell- und Lösungsgeschwindigkeit mit steigender Temperatur des Lösungsmittels zunimmt und daß Dampfblasen eine große mechanische Wirkung besitzen.

Mit einer Mikrowellenerwärmung kann eine Flüssigkeit in sehr kurzer Zeit auf Siedetemperatur erhitzt werden. Das trifft auch auf Mikroorganismen zu, die wie alle Lebewesen ca. 70% Wasser enthalten. Mit der Mikrowellenbestrahlung wird somit kurzzeitig eine hohe Erhitzung der aufgetragenen Flüssigkeit einschließlich der an den Körper anhaftenden Verunreinigung erzielt. Durch die im Bereich der Verunreinigung entstehende hohe Flüssigkeitstemperatur wird diese auf- bzw. abgelöst und es werden Mikroorganismen abgetötet. Damit ist eine Bedingung für ein schnellstmögliches An- und Ablösen von Verunreinigungen hergestellt. Durch eine weitere Erhitzung bis zur Siedetemperatur entstehen im Bereich der Verschmutzungen Dampfblasen, die durch ihre Wirkung ebenfalls eine Ablösung der Verschmutzungen hervorrufen. Um die Wirkung bis zum Ablösen sämtlicher Verschmutzungen aufrecht zu erhalten, ist die weitere Zuführung einer hierfür ausreichenden Flüssigkeitsmenge erforderlich.

An- und abgelöste Verschmutzungen/Verklebungen können dann mit bekannten Verfahren entfernt werden.

Eine größere Erwärmung des Körpers mit kleinem dielektrischen Verlustfaktor (Glas, Keramik und bestimmte Kunststoffe) erfolgt nicht.

Nachfolgend soll das Verfahren an einem Beispiel erläutert werden:

Fig. 1 zeigt eine Reihe von Mehrwegflaschen, wie sie in der Getränkeindustrie Verwendung finden.

Nachdem die Flaschen gewendet sind, findet eine Restentleerung statt, anschließend werden auf herkömmliche Weise lose Verunreinigungen abgespült. Hierbei wird die Flasche innen und außen gleichmäßig befeuchtet, der Flüssigkeitsfilm wird nun während der gesamten Behandlungszeit durch Besprühen oder ähnliche Methoden aufrechterhalten. Die zu reinigende Flasche wird durch eine Schleuse in das HF-Feld gefördert und verbleibt dort bis der gewünschte Ablöseeffekt der Verunreinigungen zu verzeichnen ist, als sinnvoll hat sich eine Energiedichte von über 45 Watt/dm² herausgestellt. Die Flasche verläßt dann das HF-Feld wiederum durch eine Schleuse und wird intensiv gespült. Wenn erforderlich, kann dieser Zyklus mehrmals wiederholt werden. Wird zum Ende des letzten Behandlungszyklusses das Befeuchten eingestellt bzw. reduziert, ist die Flasche weitestgehend von Mikroorganismen befreit.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen und/oder Sterilisieren von Oberflächen durch Befeuchten und Erhitzen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zu reinigenden Körper (mit einem geringen dielektrischen Verlustfaktor bzw. unpolarem Material) mit einer definierten Menge Reinigungsflüssigkeit (mit hohem dielektrischen Verlustfaktor bzw. polarem Material) beaufschlagt und mit Mikrowellen bestrahlt werden, wobei die Flüssigkeitsmenge, Energiemenge und Zeitdauer so abgestimmt sind, daß sich die anhaftenden Verschmutzungen und die aufgetragene Flüssigkeit erhitzen, aber eine längere Wärmeeinwirkung auf den Körper vermieden wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit polar ist, z. B. Wasser oder wasserhaltige Lösungen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit als Film aufgebracht wird, z. B. durch Sprühen, Eintauchen, Aufwalzen oder

durch das Passieren eines Flüssigkeitsschleiers bzw. -nebels.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtungen für die zu reinigenden Körper ebenfalls keine Reaktion auf die Mikrowellen zeigen, also einen kleinen dielektrischen Verlustfaktor besitzen. 5

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der zu reinigende Körper vorzugsweise kontinuierlich durch ein H_2O -Feld geführt wird. 10

6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einwirkung des H_2O -Feldes gleichzeitig zum Abtöten von Mikroorganismen genutzt wird, bzw. ausschließlich zu diesem Zweck verwendet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage des zu reinigenden Körpers eine Ansammlung der Flüssigkeit möglichst vermeidet, d. h. einen ungehinderten Austrag der Flüssigkeit und der darin befindlichen Verschmutzungen zuläßt. 15

8. Verfahren nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß überschüssige Flüssigkeit und die darin enthaltenen Verunreinigungen durch geeignete Maßnahmen beseitigt wird, wie z. B. Absaugen oder Verdrängen. 20

9. Verfahren nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Behandlung im H_2O -Feld mehrmals durchgeführt werden kann mit jeweils dem Ziel angepaßten Bedingungen, wie z. B. veränderte H_2O -Intensität oder Flüssigkeitsmenge bzw. Flüssigkeitstemperatur. 25 30

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

